

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-009722  
 (43)Date of publication of application : 19.01.1993

(51)Int.Cl.

G23C 14/35  
 H01L 21/203  
 H01L 21/285  
 H05H 1/30

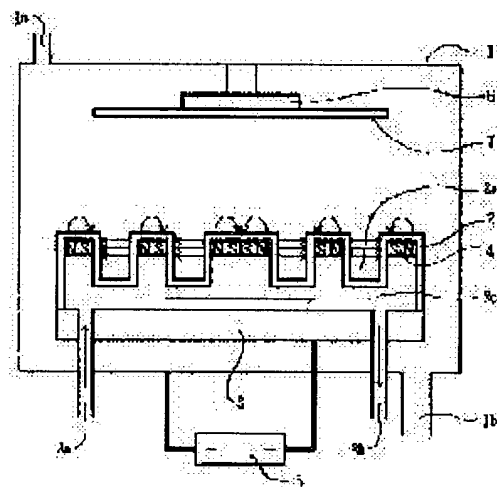
(21)Application number : 03-165530 (71)Applicant : FUJITSU LTD  
 (22)Date of filing : 05.07.1991 (72)Inventor : IWAMA RYUJI

## (54) SPUTTERING DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the sputtering device which allows simple and easy production relating to the improvement in the structure of the target of the sputtering device and can efficiently form films on a substrate to be grown.

CONSTITUTION: This sputtering device has the target 2 which is fixed to a backing plate 3 provided in the lower part of a vacuum vessel 1, magnets 4 which are provided on the surface of the backing plate 3 not provided with the target 2, a DC power source 5 which impresses a DC voltage between this vacuum vessel 1 and the backing plate 3, and a substrate holding part 6 which holds the substrate 7 to be grown provided in the upper part of the vacuum vessel. The above-mentioned target 2 has concentric grooves 2a and the magnets are provided on the rear surface of the target 2 between these grooves 2a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-9722

(43)公開日 平成5年(1993)1月19日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	FI	技術表示箇所
C 2 3 C 14/35		8414-4K		
H 0 1 L 21/203	S	8422-4M		
21/285	S	7738-4M		
H 0 5 H 1/30		9014-2G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-165530

(22)出願日 平成3年(1991)7月5日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 岩間 竜治

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

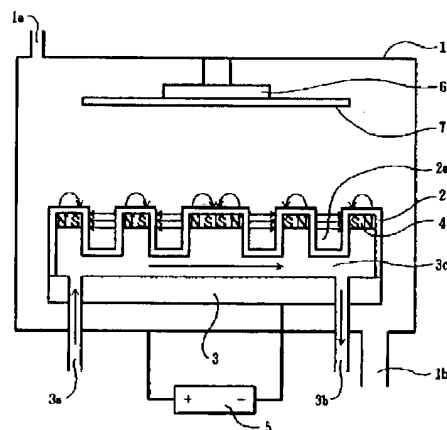
(54)【発明の名称】 スパッタ装置

(57)【要約】

【目的】 スパッタ装置のターゲットの構造の改良に関し、簡単且つ容易に製造することができ、被成長基板に被膜を効率良く形成することが可能となるスパッタ装置の提供を目的とする。

【構成】 真空容器1の下部に設けたバックングプレート3に固定されているターゲット2と、このバックングプレート3のこのターゲット2を設けていない面に設けた磁石4と、この真空容器1とこのバックングプレート3との間に直流電圧を印加する直流電源5と、この真空容器1の上部に設けた被成長基板7を保持する基板保持部6とを具備するスパッタ装置において、このターゲット2が同心円状の溝2aを有し、この溝2aの間のこのターゲット2の背面に磁石を設けるように構成する。

本発明による第1の実施例のスパッタ装置を示す側断面図



- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1: 真空容器、    | 1a: ガス導入口、    |
| 1b: 排気口、    | 2: ターゲット、     |
| 2a: 溝、      | 3: バックングプレート、 |
| 3a: 冷却水供給口、 | 3b: 冷却水排出口、   |
| 3c: 冷却水流路、  | 4: 磁石、        |
| 5: 直流電源、    | 6: 基板保持部、     |
| 7: 半導体基板、   |               |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空容器(1)の下部に設けたバックングプレート(3)に固定されているターゲット(2)と、前記バックングプレート(3)の前記ターゲット(2)を設けていない面に設けた磁石(4)と、前記真空容器(1)と前記バックングプレート(3)との間に直流電圧を印加する直流電源(5)と、前記真空容器(1)の上部に設けた被成長基板(7)を保持する基板保持部(6)とを具備するスパッタ装置において、前記ターゲット(2)が同心円状の溝(2a)を有し、該溝(2a)の間の前記ターゲット(2)の背面に前記磁石(4)を設けたことを特徴とするスパッタ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、スパッタ装置に係り、特にターゲットの構造の改良に関するものである。

【0002】半導体装置の製造工程において用いる半導体基板が大径化するのに伴い、このような大径化した半導体基板を処理するスパッタ装置は大型化している。以上のような状況から、大径化した半導体基板を処理することが可能であるが、装置が大型化しないスパッタ装置が要望されている。

## 【0003】

【従来の技術】従来のアルミニウム膜を被成長基板に形成するマグネトロンスパッタ装置について図3により詳細に説明する。

【0004】図3は従来のスパッタ装置を示す側断面図である。図に示すように、ガス導入口21aと排気口21bとを備えた真空容器21の下部にはバックングプレート23が設けられており、このバックングプレート23の表面には平板形状のアルミニウムからなるターゲット22が固定されており、このバックングプレート23のターゲット22を設けていない面には磁石24が設けられている。このバックングプレート23内には冷却水流路23cが設けられており、これにつながる冷却水供給口23aと冷却水排出口23bとが設けられている。

【0005】この真空容器21とこのバックングプレート23との間には直流電源25により直流電圧が印加されており、この真空容器21の上部には被成長基板、例えば半導体基板27が基板保持部16によって水平に保持されている。

【0006】排気口21bからこの真空容器21内の空気を排気して室内圧を減圧し、ガス導入口21aからアルゴンガス(Ar)を導入して真空容器21の室内圧を数mTorrに保持しながら排気口21bからガスを排気している。

【0007】磁石24からは磁力線が発生するので、ターゲット22の表面におけるプラズマ密度が高くなり、スパッタ効率が向上する。ターゲット22は半導体基板27の表面に形成する被膜に対応して銅(Cu)、チタン(Ti)、シリコン(Si)等が用いられている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した従来の平板形状のターゲットを用いるスパッタ装置においては、膜厚分布、膜質分布、ステップカバレッジ等の問題を総合的にクリアするためには、ターゲットの直径を被成長基板の約1.6倍以上にしなければならないので、真空容器の大型化は避けられないという問題点があり、またターゲットから飛び出す粒子の方向性を変化させることは不可能なため、内径の小なるコンタクトホールにおいてはステップカバレッジが限界に達している。

【0009】本発明は以上のような状況から、簡単且つ容易に製造することができ、被成長基板に被膜を効率良く形成することが可能となるスパッタ装置の提供を目的としたものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のスパッタ装置は、真空容器の下部に設けたバックングプレートに固定されているターゲットと、このバックングプレートのターゲットを設けていない面に設けた磁石と、この真空容器とこのバックングプレートとの間に直流電圧を印加する直流電源と、この真空容器の上部に設けた被成長基板を保持する基板保持部とを具備するスパッタ装置において、このターゲットが同心円状の溝を有し、この溝の間のこのターゲットの背面に磁石を設けるように構成する。

## 【0011】

【作用】即ち本発明においては、ターゲットに同心円状の溝を形成し、この溝の間のこのターゲットの背面に磁石を設けているので、ターゲットの被成長基板に対向している表面近傍では通常の平板マグネトロンスパッタリングが行われ、ターゲットに設けた溝の中ではこの溝の側壁から放出された電子が、ターゲットの溝の中に形成された水平方向の磁力線に巻きつき、また、陰極であるターゲットで反射されてこの溝の側壁の間で往復運動を行う。

【0012】この結果、プラズマが効率良く補促されて高密度のプラズマが形成され、ターゲットの水平な表面からは垂直方向に飛び出す粒子が比較的多く、溝の中からは散乱した粒子が多く飛び出してくるため、適正な寸法の平面部の長さ及び溝の深さと幅とを有するターゲットを用いることにより、良好なステップカバレッジを得ることが可能となる。

## 【0013】

【実施例】以下図1により本発明の第1の実施例について、図2により本発明の第2の実施例について詳細に説明する。

【0014】図1は本発明による第1の実施例のスパッタ装置を示す側断面図、図2は本発明による第2の実施例のスパッタ装置を示す側断面図である。図1に示す第1の実施例のスパッタ装置においては、ガス導入口1aと

排気口1bとを備えた真空容器1の下部には、真空容器1と電氣的に絶縁してバックングプレート3が設けられており、このバックングプレート3の表面には、二つの同心円状の溝2aが設けられ、この溝2aの間のターゲット2の背面に磁石4が図示のように設けられている。

【0015】ターゲット2とバックングプレート3の間は冷却水流路3cとなっており、これにつながる冷却水供給口3aと冷却水排出口3bとが設けられている。この真空容器1には正の、このバックングプレート3には負の数

百〜数千ボルトの直流電圧が直流電源5により印加されており、この真空容器1の上部には被成長基板、例えば半導体基板7が真空容器1とともに電氣的に接地または真空容器1と絶縁されている基板保持部6によって水平に保持されている。

【0016】排気口1bからこの真空容器1内の空気を排気して室内圧を減圧し、ガス導入口1aからアルゴンガス(Ar)を導入し、排気口1bからガスを排気して真空容器1の室内圧を数mTorrに保持している。

【0017】磁石4により生じる磁力線はターゲット2の溝2a内で図示のように水平方向に発生するので、ターゲット2の表面におけるプラズマ密度が高くなり、スパッタ効率が向上する。

【0018】このような構造ではプラズマがターゲット2の溝2a内に効率良く補足され、半導体基板7には主としてスパッタ粒子のみが到達するため半導体基板7への衝撃が少なく、半導体基板7の損傷と温度上昇を防止することが可能となる。

【0019】ターゲット2は従来と同様に半導体基板7の表面に形成する被膜に対応して銅(Cu)、チタン(Ti)、シリコン(Si)等が用いられている。図2に示す第2の実

施例のスパッタ装置においては、ターゲット12の溝12aの側壁が傾斜して設けられているから、溝12aの側壁の傾斜角度を変えることにより、ターゲット12の溝12aから外へ放出される粒子の数を変化させることが可能となるので、この傾斜角度の適正化により良好なステップカバレッジが得られる。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によればターゲットの形状の変更により、ターゲットに設けた溝内に水平方向の磁力線を形成することができ、この溝内から放出されるスパッタ粒子の散乱成分をコントロールして放出することが可能となる利点があり、著しい信頼性向上の効果が期待できるスパッタ装置の提供が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による第1の実施例のスパッタ装置を示す側断面図、

【図2】 本発明による第2の実施例のスパッタ装置を示す側断面図、

【図3】 従来のスパッタ装置を示す側断面図、

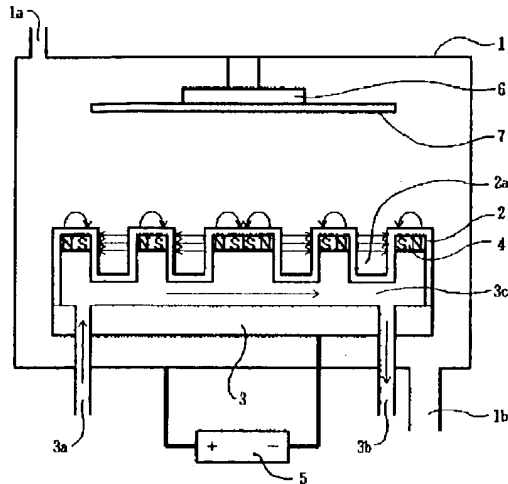
【符号の説明】

- 1, 11は真空容器、
- 1a, 11aはガス導入口、
- 1b, 11bは排気口、
- 2, 12はターゲット、
- 2a, 12aは溝、
- 3, 13はバックングプレート、
- 3a, 13aは冷却水供給口、
- 3b, 13bは冷却水排出口、
- 3c, 13cは冷却水流路、
- 4, 14は磁石、
- 5, 15は直流電源、
- 6, 16は基板保持部、
- 7, 17は半導体基板、

20  
30

【図1】

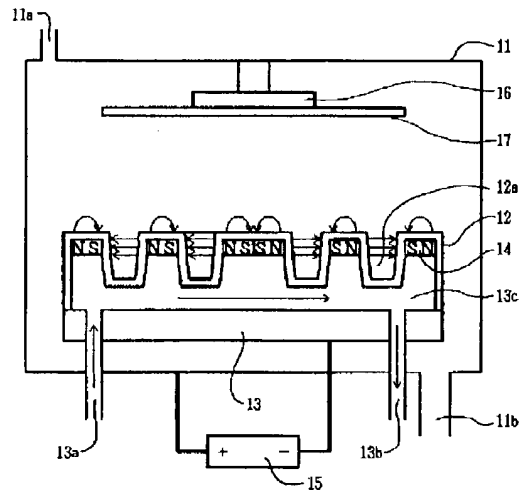
本発明による第1の実施例のスパッタ装置を示す側断面図



- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1: 真空容器、    | 1a: ガス導入口、    |
| 1b: 排気口、    | 2: ターゲット、     |
| 2a: 溝、      | 3: パッキングプレート、 |
| 3a: 冷却水供給口、 | 3b: 冷却水排出口、   |
| 3c: 冷却水流路、  | 4: 磁石、        |
| 5: 直流電源、    | 6: 基板保持部、     |
| 7: 半導体基板、   |               |

【図2】

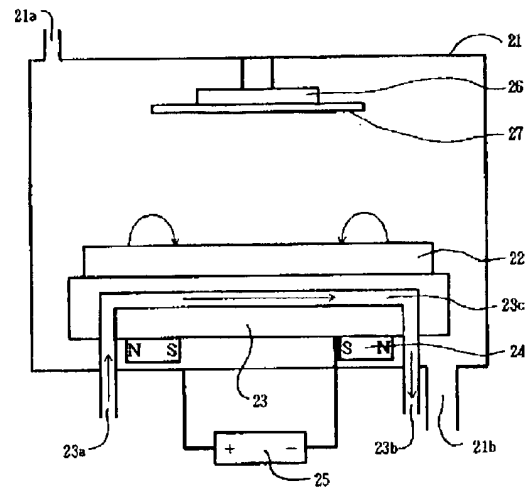
本発明による第2の実施例のスパッタ装置を示す側断面図



- |              |                |
|--------------|----------------|
| 11: 真空容器、    | 11a: ガス導入口、    |
| 11b: 排気口、    | 12: ターゲット、     |
| 12a: 溝、      | 13: パッキングプレート、 |
| 13a: 冷却水供給口、 | 13b: 冷却水排出口、   |
| 13c: 冷却水流路、  | 14: 磁石、        |
| 15: 直流電源、    | 16: 基板保持部、     |
| 17: 半導体基板、   |                |

【図3】

従来のスパッタ装置を示す側断面図、



- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 21 : 真空容器、      | 21a : ガス導入口、  |
| 21b : 排気口、      | 22 : ターゲット、   |
| 23 : バッキングプレート、 | 23a : 冷却水供給口、 |
| 23b : 冷却水排出口、   | 23c : 冷却水流路、  |
| 24 : 磁石、        | 25 : 直流電源、    |
| 26 : 基板保持部、     | 27 : 半導体基板、   |